

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENYATAAN.....	iii
INTISARI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Pertanyaan Penelitian	9
1.4 Tujuan Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Klasifikasi dan Karakteristik Tanaman Teh.....	11
2.1.1 Botani Tanaman Teh.....	12
2.1.2 Pentingnya Tanaman Teh dalam Sektor Perkebunan	14
2.2 Penyakit Jamur Akar Tanaman Teh	15
2.2.1 Gejala dan Diagnosis Penyakit Jamur Akar	15
2.2.2 Karakteristik Penyakit Jamur Akar pada Tanaman Teh	16
2.2.3 Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Jamur Akar	18
2.3 Penginderaan Jauh untuk Pemantauan Tanaman	19
2.2.1 Penginderaan Jauh dalam Pemantauan Tanaman	20
2.2.2 Spesifikasi Citra PlanetScope SuperDove	23
2.2.3 Aplikasi Citra PlanetScope SuperDove dalam Identifikasi Penyakit Tanaman.....	24
2.4 Transformasi Indeks Vegetasi.....	26
2.4.1 Pengertian dan Konsep Dasar Indeks Vegetasi	26

2.4.2 Peran Transformasi Indeks Vegetasi dalam Identifikasi Penyakit Tanaman.....	27
2.5 Analisis Citra Multispektral dengan Metode <i>Linear Spectral Mixture Analysis</i> (LSMA).....	29
2.5.1 Transformasi <i>Minimum Noise Fraction</i> (MNF)	29
2.5.2 <i>Pixel Purity Index</i> (PPI).....	30
2.5.3 <i>Linear Spectral Mixture Analysis</i> (LSMA)	31
2.6 Regresi <i>Random Forest</i> (RF)	35
2.7 Telaah Penelitian Sebelumnya	36
2.8 Kerangka Pemikiran	50
2.9 Batasan Operasional	53
BAB III METODE PENELITIAN.....	54
3.1 Alasan Pemilihan Lokasi Penelitian.....	54
3.2 Garis Besar Metode Penelitian	56
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	57
3.3.1 Alat Penelitian.....	57
3.3.2 Bahan Penelitian	57
3.4 Tahapan Penelitian	58
3.4.1 Pengumpulan Data.....	58
3.4.2 <i>Masking</i> Citra.....	58
3.4.3 Prosedur <i>Linear Spectral Mixture Analysis</i> (LSMA)	59
3.4.4 Tahapan Transformasi Indeks Vegetasi.....	61
3.4.5 Penentuan Sampel Lapangan	63
3.4.6 Pengukuran Data Lapangan	64
3.4.7 Metode Uji Akurasi Fraksi LSMA	65
3.4.8 Proses Regresi <i>Random Forest</i> (RF)	66
3.4.9 Uji Akurasi Peta Persentase Penyakit Jamur Akar Tanaman Teh ...	67
3.4.10 Tahapan Analisis Korelasi Model Terbaik Tanaman Teh yang Terserang Penyakit Jamur Akar dengan Faktor Vegetatif dan Lingkungan	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	70
4.1 Pemrosesan Data Awal.....	70
4.1.1 Akuisisi Citra	70

4.1.2 Hasil Pemotongan Citra (<i>Masking</i>).....	71
4.2 Analisis <i>Linear Spectral Mixture Analysis</i> (LSMA).....	72
4.2.1 Analisis Hasil Transformasi <i>Minimum Noise Fraction</i> (MNF).....	73
4.2.2 Hasil <i>Pixel Purity Index</i> (PPI)	76
4.2.3 Interpretasi Penentuan <i>endmember</i>	78
4.2.4 Hasil Analisis LSMA.....	80
4.2.5 Uji Akurasi LSMA.....	86
4.3 Hasil Transformasi Indeks Vegetasi	90
4.4 Perhitungan Persentase Teh yang Terserang Penyakit Jamur Akar	97
4.4.1 Penentuan Titik Sampel	97
4.4.2 Perhitungan Persentase Teh yang Terserang Penyakit Jamur Akar di Lapangan.....	99
4.5 Model dan Uji Akurasi Identifikasi Teh yang Terserang Penyakit Jamur Akar.....	102
4.5.1 Performa Model Identifikasi Teh Terserang Penyakit Jamur Akar	103
4.5.2 Evaluasi Akurasi Model Identifikasi Teh Terserang Penyakit Jamur Akar	106
4.5.3 Distribusi Spasial dan Perhitungan Persentase Teh Terserang Penyakit Jamur Akar.....	114
5. Analisis Hubungan Faktor Vegetatif dan Lingkungan Terhadap Peta Terbaik Identifikasi Teh Terserang Penyakit Jamur Akar	125
BAB V PENUTUP.....	129
5.1. Kesimpulan.....	129
5.2. Saran dan Masukan untuk Pengembangan Penelitian Selanjutnya.....	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN.....	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi tanaman teh	12
Gambar 2.2 Kondisi tanaman teh setelah terinfeksi penyakit jamur akar.....	16
Gambar 2.3 Siklus hidup jamur akar pada tanaman perkebunan.....	18
Gambar 2.4 Interaksi antara cahaya matahari dan permukaan daun tanaman	20
Gambar 2.5 Kurva pantulan spektral objek di permukaan bumi	21
Gambar 2.6 Kurva pantulan spektral tanaman sehat, sakit, dan kering	23
Gambar 2.7 <i>Scatter plot Minimum Noise Fraction (MNF)</i>	30
Gambar 2.8 (a) Ilustrasi algoritma PPI dengan 3 <i>endmember</i> , (b) Indeks PPI	31
Gambar 2.9 Pendekatan LSMA dengan <i>Multiple Endmember</i>	33
Gambar 2.10 Kerangka pemikiran	52
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian	55
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	56
Gambar 3.3 Skema pengukuran di lapangan dalam 1 plot sampel	65
Gambar 4.1 Citra PlanetScope SuperDove komposit 864 tanggal 22 Juli 2025....	70
Gambar 4.2 Hasil <i>masking</i> area penelitian citra PlanetScope SuperDove.....	72
Gambar 4.3 Citra PlanetScope SuperDove hasil transformasi MNF	75
Gambar 4.4 Citra hasil iterasi 10^4	77
Gambar 4.5 Kurva hasil iterasi 10^4	77
Gambar 4.6 Kurva pantulan spektral setiap <i>endmember</i>	78
Gambar 4.7 Citra fraksi tanaman teh hasil proses LSMA	84
Gambar 4.8 Citra fraksi lahan terbuka hasil proses LSMA	85
Gambar 4.9 Citra fraksi tanaman peneduh hasil proses LSMA.....	85
Gambar 4.10 Citra RMSE hasil proses LSMA	86
Gambar 4.11 Distribusi titik sampel uji akurasi LSMA	87
Gambar 4.12 Grafik plot 1:1; (a) <i>endmember</i> tanaman teh, (b) <i>endmember</i> lahan terbuka, dan (c) <i>endmember</i> tanaman peneduh.....	89
Gambar 4.13 Sampel fraksi tanaman teh 100% di lapangan	93
Gambar 4.14 Jenis indeks vegetasi spektral dan indeks vegetasi tanaman teh.....	97
Gambar 4.15 Distribusi plot sampel model dan sampel uji akurasi.....	98

Gambar 4.16 Kondisi tanaman teh yang terserang penyakit jamur akar;	100
Gambar 4.17 Histogram sampel lapangan persentase tanaman teh yang terserang penyakit jamur akar pada tiap titik sampel lapangan.....	101
Gambar 4.18 Plot <i>goodness of fit</i> 1:1 Performa model identifikasi tanaman teh terserang penyakit jamur akar	111
Gambar 4.19 Diagram variabel <i>importance</i> model regresi RF – 8 band	112
Gambar 4.20 Peta persentase tanaman teh terserang penyakit jamur akar pada tiap piksel – Model regresi RF	120
Gambar 4. 21 Peta sebaran tanaman teh yang terserang penyakit jamur akar pada tiap piksel di PT Pagilaran	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi citra PlanetScope SuperDove	23
Tabel 2.2 Telaah penelitian sebelumnya	41
Tabel 3.1 Variabel Indeks Vegetasi	62
Tabel 3.2 Pedoman koefisien korelasi	68
Tabel 4.1 Konversi nilai <i>Digital Number</i> (DN) ke <i>Surface Reflectance</i> (SR)	71
Tabel 4.2 Data statistik hasil transformasi MNF	73
Tabel 4.3 Nilai kelimpahan <i>endmember</i> hasil klasifikasi LSMA	81
Tabel 4.4 Nilai kelimpahan <i>endmember</i> hasil klasifikasi LSMA Setelah di-Rescale	82
Tabel 4.5 Persentase fraksi <i>endmember</i>	83
Tabel 4.6 <i>Standard Error of Estimation</i> (SEE) pada n = 57 sampel	88
Tabel 4.7 Nilai indeks vegetasi setiap <i>endmember</i> fraksi 100%	91
Tabel 4.8 Nilai indeks vegetasi pada nilai fraksi tanaman teh 1	92
Tabel 4.9 Performa model regresi <i>Random Forest</i> (RF)	103
Tabel 4.10 Hasil uji akurasi model identifikasi tanaman teh terserang penyakit jamur akar	106
Tabel 4.11 Luas area tanaman teh yang terdampak serangan penyakit jamur akar (Ha)	122
Tabel 4.12 Hasil uji korelasi faktor vegetatif dan lingkungan dengan model regresi RF – 8 band	126